动 物 学 研 究 1994, 15 (增刊): 88—95 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

滇池红鳍原鲌生物学及对太湖新银鱼渔业的影响*

陈银瑞 杨君兴 周 伟 崔桂华 匡溥人
(中国科学院昆明动物研究所 昆明 650223)
王 勇 王 瑛 王 聪
(昆明市渔政监督管理处)

摘要 太湖新银鱼是云南出口创汇的主要鱼产品。近几年来，种群数量呈上升趋势的红鳍原鲌，普遍被视为是导致太湖新银鱼产量大幅度下降的主要原因。研究结果表明，滇池中的红鳍原鲌当体长小于 100 mm 时，食物以枝角类为主；体长 100—130 mm 时，枝角类和虾各半；体长大于 130 mm 时，以虾为主食，兼食水生昆虫和鱼类，其中太湖新银鱼在食物中仅出现 2 次，出现频率为 0.45%。可见红鳍原鲌对太湖新银鱼的直接危害极小，而间接影响则在于食物的部分重叠。这一新的研究结果，已成为滇池渔业科学管理的依据之一。

关键词 滇池，红鳍原鲌，生物学，渔业评价

红鳍原鲌[*Cultrichthys erythropterus* (Basilewesky)] 是罗云林(1994)对旧称红鳍鲌(*Culter erythropterus*)进行厘订的新名称，隶属于鲤科 (Cyprinidae)的鲌亚科(Cultrinae)，在我国北自黑龙江、南至台湾省的各大水系均有分布，但云南湖泊包括滇池一直无自然分布的记录。尼科里斯基(高岫译，1960)、车玉春(1979)、喻达辉(1991)等，对红鳍原鲌在特定水域环境中的生物学曾进行比较深入的研究，他们相同的结论是：红鳍原鲌是一种小型肉食性鱼类，以甲壳类、小鱼、小虾等动物为食。由于红鳍原鲌体型小，其本身又是大型凶猛鱼类如翘嘴鲌 (*Culter alburnus* Basilewsky)、蒙古鲌[*Culter mongolicus* (Basilewsky)]等的捕食对象，种群的发展受抑制，而难以形成优势种群。近年来，不少水体渔业中出现小型化现象，红鳍原鲌在数量和分布上都发生了极大的变化。有的水体由于鱼类区系的变化，大中型凶猛性鱼类减少，失去原来平衡，引起红鳍原鲌种群密度的增大，如湖北洪湖，红鳍原鲌所占渔获物的比例从 1960 年 1%上升到 1981 年 22.5%(喻达辉，1991)；有的水体则由于引种混杂，使原来并无自然分布的水体增加新的种类并在适宜的环境中迅速繁衍起来，滇池中的红鳍原鲌就属此例。红鳍原鲌究竟是何时被带进滇池的，迄今尚无确切的记录。

滇池是昆明的主要渔业基地，面积 45 万亩，占全市可养鱼水面的 76%，渔产量多年平均为 8500 t，高产年份达 9100 t，占全市总渔产量的 70%。渔获物中以太湖

---

* 云南省科学技术委员会应用基础研究基金资助项目
本文 1994 年 6 月 24 日收到，同年 9 月 12 日修回

新银鱼 (*Neosalanx taihuensis* Chen) 的经济效益最高，年产量高达 3500t，产品外销到日本等地，是我省渔业创汇的主要产品。由于近年滇池太湖新银鱼产量呈下降趋势，特别是自 1990 年起，由上一年 2500 t 下降到 1100 t，1991 年至 1993 年仅年产 400—500 t，为最高年产量 1984 年的 14.3%。与此同时，红鳍原鲌的产量再度上升，甚至超过太湖新银鱼的产量，整个滇池渔业面临着新的情况。人们才不得不重新审视红鳍原鲌在特定环境中生物学特性及其在滇池渔业中的地位和作用，特别是对太湖新银鱼资源变动的影响。

1　材料和方法

标本采集自 1992 年 2 月起，每月取样一次，每次作业 2 至 3 天，连续一周年，渔具为专用机船和拖网，固定网具，拖捕计时，地点多在滇池西岸观音山附近。分析标本以每网捕到之全部渔获物，用于统计分析的标本共计 2534.尾，其中用于年龄鉴定、繁殖和食性分析等的标本有 965 尾，尽量做到就地取材，及时检测，特别是食性分析，标本一采回来就解剖，有时做到一起网就固定，尽量为镜检清晰而提供新鲜完整的肠内容物。

鉴定年龄的材料是取下主鳃盖骨用清水洗净，即可在镜下观察，辅以鳞片年轮作对照，鳞片采集部位为背鳍和侧线间的体侧。

性别确定完全通过解剖观察。幼鱼性腺也可用肉眼识别，精巢是一白色窄细的线状物，卵巢呈带状，必要时借用镜检。怀卵量是以Ⅳ期卵巢取样，即从新鲜卵巢上随机取 1 g 卵粒计数，然后换算整个卵巢的怀卵数，即绝对繁殖力；成熟系数的计算公式为：性腺重／空壳体重×100%。

食性分析取新鲜标本，以肠之全部内容物进行镜检，食物种类除鱼应用鳞片及骨骼特征鉴定到种外，其余只分到大类。充塞度依食物所占肠容物之多少分为 6 级。0 级为空肠；1 级食物少，约占肠管容积的 1／5；2 级占 2／5，余类推，5 级食物充满全肠。

2　结果

2.1　年轮形成与年龄生长

2.1.1　年轮特征　年龄用鳞片和主鳃盖骨鉴定，鳞片上的年轮在侧区和后区的交界处表现为切割型，在基区则表现为疏密相间型。鳃盖在透射光下呈现出明显而有规律的暗带和亮带，暗带与亮带的交界处即为年轮。

表 1　滇池中红鳍原鲌的年龄和生长

Tab. 1　The age and growth of *C. erythropterus* in Dianchi Lake

年龄	标本数	体长范围(平均值) (mm)	体重范围(平均值) (g)	退算体长(mm)			
				L1	L2	L3	L4
Ⅰ	22	95.0—137.0(120.0)	12.0—34 (22.5)	96.7			
Ⅱ	41	139.0—175.0(157.8)	31.0—73.0(49.2)	105.0	147.1		
Ⅲ	15	175.0—211.0(188.0)	67.0—115.0(85.2)	110.0	148.9	191.5	
Ⅳ	3	225.0—245.0(235.0)	132.0—196.0(167.7)	111.0	151.0	196.0	229.0
累计	81	按标本数平均		103.0	147.8	192.3	229.0

标本采集时间：1992 年 5 月 20 日。

collected date: May 20, 1992.

2.1.2　年轮的形成时间　在 2 月份采集的标本均未形成新年轮，3 月份的标本只有 20%

左右的个体形成了新年轮，4月份的标本有80%左右的个体形成了新年轮，5月份的标本均已形成了新年轮。由此可见，年轮的形成时间集中在4月份。

2.1.3 年龄和体长生长 把5月份81尾标本的年龄和生长列于表1中，从表1可以看出，红鳍原鲌在Ⅰ龄时的生长速度最快，平均达103.9 mm。此后的生长速度则逐渐减慢，年平均体长增长为36.7—44.5 mm。Ⅰ龄后体长生长速度的变化可能与性成熟有关，因为雌、雄鱼在Ⅰ—Ⅱ龄时达初次性成熟，与洪湖中的红鳍原鲌相比较，滇池红鳍原鲌的生长速度稍慢。

2.1.4 渔获物的体长组成 统计分析了同一批共962尾标本，按体长分布作图1。红鳍原鲌渔获物主要由体长71—180 mm的个体组成，占总数的98%，其中体长81—130 mm的个体占74%，从图1体长分布看，第一个峰为Ⅰ龄鱼；第二个峰为Ⅱ龄鱼，即渔获物以Ⅰ、Ⅱ龄为主，尤以Ⅰ龄最多。上述两峰的体长分布与退算的Ⅰ，Ⅱ龄鱼体长基本相符。这些用于统计的渔获物是来自采样专用的太湖新银鱼拖网。而渔民捕捞上市的红鳍原鲌是用网目大于拖网的定置刺网或鱼笼。故拖网渔获物体长组成远比上市渔产品体长组成为小。

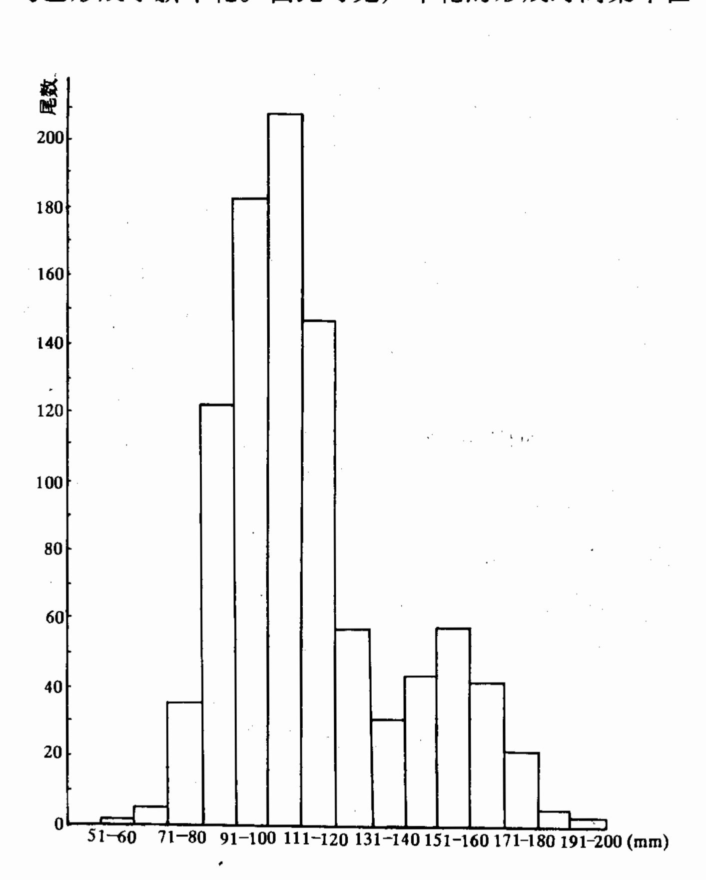


图1 红鳍原鲌渔获物体长分布

Fig. 1 SL distribution in the catch of *C. erythropterus*

2.2 繁殖

2.2.1 性成熟年龄及性比 滇池红鳍原鲌Ⅰ龄可达性成熟，雌性最小成熟个体为体长105 mm，体重15 g；雄性最小成熟个体为91 mm，体重12 g，在Ⅰ龄鱼中，雌性成熟个体所占比例小，多数Ⅰ龄雌鱼在繁殖季节性腺只发育到Ⅱ—Ⅲ期，而Ⅰ龄雄性不成熟的却很少。5月20—21日解剖150尾Ⅰ龄鱼，其中雌性64尾中，只有4尾达性成熟，占Ⅰ龄雌性总数的6.3%；而雄性86尾中就有80尾成熟，占Ⅰ龄雄性总数的93%。

周年采样解剖1104尾，其中雌鱼549尾，雄鱼555尾，雌雄比例为0.99∶1。在不同月份中，其性比也接近于1∶1(表2)。

2.2.2 繁殖期和产卵类型 逐月解剖和现场观察表明，滇池红鳍原鲌繁殖期自5月中旬开始，至8月上旬结束，持续近3个月，产卵盛期在6月份。从滇池年水温变化看（表

3)，繁殖期间，正是水温的上升期至高峰期。

表 2 红鳍原鲌不同月份的性比*

Tab. 2 Sex ratios of *C. erythropterus* in catch of some months

月份	2	3	4	5	6	7	8	10
雌(尾)	16	18	42	202	185	28	13	40
雄(尾)	17	16	47	181	193	40	13	48
♀：♂	0.94：1	1.13：1	0.89：1	1.12：1	0.96：1	0.7：1	1：1	0.83：1

* 1、9、11、12 月份因标本太少未列入，下同。

表 3 滇池月平均水温

Tab. 3 The monthly mean water temperatures in Dianchi Lake

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均水温(℃)	10.6	11.5	13.9	16.9	19.3	21.3	22.7	23.2	21.9	18.6	15.1	12.0

红鳍原鲌性腺发育年周期变化的特点是：以Ⅱ期越冬，停留在Ⅱ期阶段的时间很久，自 8 月下旬一直持续到翌年 2 月底，自Ⅲ期起至产出，正值水温上升期，性腺发育很快(表 4)。

表 4 红鳍原鲌性腺发育年周期变化(%)

Tab. 4 The developmental cycle of the sexual gland of *C. erythropterus*

时间	2/28—29	3/26—27	4/22—23	5/19—21	6/24—25	7/21	8/22	9/29	10/27—28	11/24
性期Ⅱ	100	34.4	33.0	23.4	20.1	23.5	92.6	100	100	100
Ⅲ		65.6	17.0	3.9	2.8	4.5				
Ⅳ			50.0	15.3	42.8	23.5				
Ⅴ				49.9	25.8	38.2				
Ⅵ				7.5	8.5	10.3	7.4			
标本总数	36	32	88	359	388	68	27	5	98	2

3 月份第一批发育到Ⅲ期的多数是Ⅱ龄鱼，4 月份达Ⅳ期占一半，它们是 5 月份繁殖的首批成员；6 月份以Ⅳ期个体为多，其中有相当数量是第一次繁殖后性腺继续发育而成的个体(Ⅱ龄以上)，这一批卵可继续发育并在当年产出，另一部分是由第Ⅲ期发育而来的个体。7 月已转入繁殖的低潮，繁殖至 8 月上旬结束，随后大部分性腺都转入Ⅱ期，只有少数个体出现剩余卵的被吸收现象。

性腺发育的周年变化与性腺成熟系数的变化相对应，测定的结果是：2 月份为 1.6%，3 月增至 4.0%，4 月为 7.7%，繁殖期 5—7 月分别为 11.7%、14.7%、14.3%，8 月以后，骤降到 2%以下。

红鳍原鲌卵巢发育的明显特点是卵粒成熟的不同步性，在同一卵巢中明显存在着不同时相不同大小的卵粒，例如在Ⅳ期卵巢中，除了大量的Ⅳ时相的卵粒外，还有相当数量的Ⅲ时相卵粒，两个时相的卵径大约相差 0.4 mm，这与一次性产卵鱼类卵巢发育现象不同，反映分批产卵鱼类卵巢发育的一个共同特征。

绝对怀卵量在 3—4 万粒间，怀卵量随体长和年龄增长而增加，如体长 162 mm，怀卵量为 24786 粒，体长 175 mm 和 225 mm，怀卵量分别为 45386 和 55000 粒，成熟卵的

直径约为 1.1 mm。

2.2.3 繁殖习性 通过产卵场的实地观察，红鳍原鲌产卵喜在湖湾风浪较小处，且依赖天然水草或人工设置的鱼巢为产卵基质，繁殖活动主要在午夜至黎明之间进行，气候变化，水温刺激，可促进产卵活动趋于活跃，产时不时发出亲鱼发情尾部拍击水面的响声。产卵活动间隔与连续交替，两次产卵间隔时间长短不等，往往久雨天晴或久晴转雨，都可以诱发鱼类的集群繁殖。卵为粘性附着在水草或人工设置的鱼巢上孵化。渔民利用红鳍原鲌的这种繁殖习性，把鱼笼固定在鱼巢上或将刺网定置在湖湾水草丛生处，均可得到较好的收获。

依据红鳍原鲌卵粒成熟的不同步性以及Ⅱ龄以上个体性腺发育早于小个体并率先进入产卵场的事实，推测Ⅱ龄或Ⅱ龄以上个体分 2 次或多次产卵，Ⅰ龄鱼只产 1 次的可能性较大。这种推测可能更准确地反映红鳍原鲌繁殖的特点。

2.3 食物组成及周年变化

镜检 437 尾鱼的消化道，其食物组成见表 5。

表 5 红鳍原鲌食物组成及出现率

Tab. 5 The food items and occurring frequencies of *C. erythropterus*

食物类别	出现次数	出现率%
1. 鱼 类	14	3.2
太湖新银鱼 *Neosalanx faihuensis*	(2)	(0.45)
虾虎鱼 *Ctenogobius girrinus*	(3)	(0.69)
鲤鱼 *Cyprinus carpio*	(3)	(0.69)
鲫鱼 *Carassius auratus*	(2)	(0.45)
麦穗鱼 *Psudorusbora parva*	(4)	(0.92)
2. 虾 类	323	73.9
3. 枝角类	166	38.0
4. 水生昆虫	26	5.9

在四大类食物中，以虾的出现频率最高，为 73.9%，其次是枝角类（包括少量的桡足类）为 38.0%，水生昆虫和鱼类均少，分别为 5.9%和 3.2%，鱼类中以麦穗鱼为多，其他各种只出现 2—3 次，与洪湖红鳍原鲌食物组成相同之处在于：以虾的出现率最高（洪湖为 83.1%）；水生昆虫的出现率相近（4.2%）。不同的是滇池红鳍原鲌的食物中小鱼的出现率较低（3.5%对 30.7%），而且洪湖由于取样偏大，未能反映类似滇池红鳍原鲌幼鱼期以枝角类为主食的重要事实。

红鳍原鲌全年摄食，食物组成没有明显的季节变化，但摄食强度有差异，3 月肠充塞度 3、4 级的占 85%，4 月份有 68%，5 月份繁殖期到来仍不停食，3、4 级的占 47%，6 月占 52%，7 月份占 76%，8 月高达 90%，9、10 月分别为 44%和 49%，自 11 月至翌年 2 月，一般维持在 2 级上下。上述摄食强度的变化，反映鱼类繁殖前后的强烈摄食以及冬季水温下降、活动减弱，摄食频度降低的状况。食性分析材料全部由拖网捕得并及时解剖观察，而几次从鱼笼收到的标本几乎全是空肠，说明红鳍原鲌消化能力强，消化速度快，这是捕食性鱼类摄食消化的普遍特点。

滇池红鳍原鲌食物组成随不同生长阶段而变化，依体长分 3 个阶段（表 6）。体长 100 mm 以下的个体，枝角类出现率达 100%，单纯以枝角类为食的占 86.4%；体长 101

—130 mm 的个体，仍有 38.2%专食枝角类，但有 49.3%完全以虾为食；体长 130 mm 以上的个体，专食枝角类的只占 13.2%，专吃虾类的高达 65.2%。摄食虾的最小体长为 97 mm；食道中出现鱼的最小体长为 139 mm。

表 6 红鳍原鲌不同体长组的食物组成(食物出现次数／出现率)

Tab. 6 The food items of different SL groups of *C. erythropterus* (total occurrings／occurring frequency)

体长	100 mm	101—130 mm	>130 mm
枝角类(含少量桡足类)	19 次 ／86.4%	28 次 ／38.4%	43 次 ／13.2%
枝角类＋虾类	3 次／13.6%	9 次 ／12.3%	70 次 ／21.5%
虾类(含少量鱼类和昆虫)	0 ／ 0	36 次 ／49.3%	212 次 ／65.2%

3 小结和讨论

3.1 红鳍原鲌的鳞片和主鳃盖骨均具年轮标志，鳞片上的年轮在侧区与后区的交界处表现为切割型，在基区表现为疏密型。鳃盖在透射光下，呈现出明显而有规律的暗带和亮带，由 1 个暗带和 1 个亮带组成一个年轮。鳞片上的疏纹和鳃盖上的亮带是鱼在夏秋季快速生长的标志，而密纹和暗带代表鱼类冬季缓慢的生长期。年轮形成时间集中在 4 月份。

3.2 依测算Ⅰ龄鱼体长为 103.9 mm；Ⅱ龄为 147.8 mm；Ⅲ龄 192.6 mm；Ⅳ龄 214.4 mm，与洪湖红鳍原鲌相比，滇池红鳍原鲌生长速度稍慢，这可能在鱼类生长期洪湖水温 (4—9 月分别为 21.6、23.0、27.8、29.7、30.8、23.5℃) 高于滇池(见表 3) 的缘故。体长生长的特点是：Ⅰ龄生长速度最快，Ⅰ龄后生长速度减缓。这是由于生长拐点落在性成熟前这一普遍存在于鱼类中的生物学现象所致。

3.3 繁殖期自 5 月中旬至 8 月上旬，盛产期在 6 月，成熟年龄雄性早于雌性，雄性 93.0%Ⅰ龄成熟，雌性Ⅰ龄成熟的只有 6.3%。性腺发育的特点是：停留在Ⅱ期的时间长达 7—8 个月之久，从Ⅲ期到产出，通常只需 3 个月左右的发育时间。繁殖期间，Ⅱ龄以上的个体分两次产出，相隔时间 1—2 个月；Ⅰ龄成熟鱼只产 1 次。性成熟系数在繁殖期平均为 11.7—14.7%，绝对怀卵量随年龄增长而增加，一般 3—4 万粒。

3.4 滇池红鳍原鲌以虾为主食，全年统计其出现率为 73.9%，其次为枝角类(含极少量的桡足类)，再次为水生昆虫，鱼类最少。保持全年摄食活动，但明显表现在高温期特别是繁殖前后高强度摄食及低温期低强度摄食的特点。食物组成还随鱼类不同生长阶段而异，体长 100 mm 以下的个体，主食枝角类，偶见小虾；体长 130 mm 以上的大个体，以虾为主，兼食水生昆虫和鱼类，也仍有少数个体以枝角类为食；体长介于这两者之间的个体，虾与枝角类几乎各占一半，前者略多于后者，可见红鳍原鲌 3 个体长组食物的变化顺序是：由小型动物为第一阶段，通过大小型食物混杂过渡，最终以大型动物为主的转变过程。与此相类似的情况，还见于滇池的太湖新银鱼。

3.5 生活在不同环境红鳍原鲌食物组成的相似性和差异性，体现了鱼类对食物的选择能力，这种能力是由鱼类自身对食物的需要和嗜好(嗜食性)以及环境中食物易于获得的程度(可得性)来决定。无论是滇池或洪湖的红鳍原鲌，都是以虾为主食的肉食性的鱼类，这就

是红鳍原鲌的嗜食性，它是鱼类对食物长期适应的结果，是鱼类对食物的固有属性。可得性又是食物对鱼类关系的一种属性，滇池红鳍原鲌较之洪湖、尚屯水库、黑龙江红鳍原鲌食物中鱼的出现率为低，鱼的种类也不同，可视为是可得性作用的结果。实际上鱼类对食物都有一定的可塑性，如 7 月 21 日，湖岸一群横线铺道蚁（*Tetramorium transversarium* Roger *)被风吹散落到湖面，在该湖区拖网所得之红鳍原鲌，此蚁在其肠内的出现率高达 59.6%，这是历次分析从未见过的食物种类，可见这种可塑性，可导致同一种鱼类因时间、地点和饵料生物组成不同而出现或多或少的变化。

3.6 滇池红鳍原鲌与太湖新银鱼的关系，主要表现在两个方面，一是食与被食的关系，多数鱼类在繁殖之后，以强烈的摄食来补充因繁殖而大量消耗的营养，而个体较小的太湖新银鱼，往往被许多鱼类当作适口的食物，如原来以浮游动物为食的抚仙湖鱇鲏白鱼[*Anabarilus grahami* (Regan)]，繁殖结束后太湖新银鱼在消化道中出现率高达 40%，滇池红鳍原鲌也有产后摄食太湖新银鱼的现象，但只限于 8 月份且出现率只有 0.45%对太湖新银鱼直接的危害甚小；二是彼此间的食物部分重叠。两种鱼类食物组成的一致程度，反映种间食物竞争的规模，但是食物一致程度与对食物分类鉴定的粗细有关，越是大类，相似越大，鉴定到种，才能准确判断。依何纪昌等(1991) 报道，体长 20 mm 以下的太湖新银鱼，以轮虫为主，兼食桡足类；体长 45 mm 以下，以桡足类为主，枝角类为辅；体长 80 mm 以上的个体，以枝角类为主。对照红鳍原鲌不同体长组的食物组成 (见表 6)，体长 100 mm 以下的红鳍原鲌和体长 80 mm 以上的太湖新银鱼都以枝角类为主，是比较完全的重叠，不过太湖新银鱼体长多在 60 mm 左右已成商品，体长在 80 mm 以上的数量不多，食物冲突可得到缓和，毕竟是从另一个方面反映它们之间矛盾的程度。至此可以认为“滇池红鳍鲌的主食对象，很可能是太湖新银鱼”(刘振华等，1988) 的推测，证据不足。

3.7 滇池红鳍原鲌已成为滇池渔业的一部分，产量仅次于或相当于鲫鱼，是滇池渔产量的一大补充，也体现了滇池鱼类多样性的功能。此外，红鳍原鲌外形与盛名于昆明的白鱼(*Anabarilius*) 相似，替代濒临绝迹的白鱼上市，颇受消费者的欢迎。

参 考 文 献

车玉春，1979. 尚屯水库红鳍鲌的生物学. 淡水渔业科技杂志，(3):16—23。

刘振华，何纪昌，1988. 红鳍鲌的食性对滇池渔业影响的探讨. 滇池保护开发及其综合利用论证会论文集，140—141。

李明德，1990. 鱼类生态学. 天津科技翻译出版公司.

罗云林，1994. 鲌属和红鳍鲌属模式种的订正. 水生生物学报，18(1):45—49.

喻达辉，1991. 洪湖红鳍鲌生物学的研究. 洪湖水体生物生产力综合开发及湖泊生态环境优化研究. 北京：海洋出版社，172—178.

尼科里斯基 T B，1960. 红鳍鲌. 见：高岫译，黑龙江流域鱼类. 北京：科学出版社，226—235.

* 昆明动物研究所董大志同志协助鉴定昆虫标本。

THE BIOLOGY OF *Cultrichthys erythropterus* IN DIANCHI LAKE WITH EVALUATION ON ITS INFLUENCE ON *Neosalanx taihuensis*

Chen Yinrui　Yang Junxing　Zhou Wei　Cui Guihua　Kuang Puren

(*Kunming Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Kunming* 650223)

Wang Yong　Wang Ying　Wang Cong

(*Kunming Department of Fishery Management*)

Abstract

The salangid fish *Neosalanx taihuensis* has become into a major export fish product in Yunnan. In recent years, the accretion of *Cultrichthys erythropterus* population was supposed to be the major factor that had caused the salangid fish yield to drop down. The present investigation has revealed that the individuals of *C. erythropterus* smaller than 100 mm SL feed mainly on Cladocera; individuals of 100−130 mm SL feed mainly on Cladocera and shrimps (each accounting for about half of the food amount); individuals over 130 mm SL feed mainly on shrimps as well as aquatic insects and little fishes (the salangid fish has occurred only for 2 times, occurring frequency being 0.45%). Based on these results, it is concluded that *C. erythropterus* shows meager direct interference, and little indirect interference, on the salangid fish. These discoveries from the investigation have been included into the fishery management of Dianchi Lake.

Key words　Dianchi Lake, *Cultrichthys erythropterus*, Biology, Fishery evaluation